FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

PODOSTEMACEAE





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2018

Nueva Serie Publicación Digital, es un esfuerzo del **Departamento de Botánica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, por continuar aportando conocimiento sobre nuestra Biodiversidad, cualquier asunto relacionado con la publicación dirigirse a la Editora: Apartado Postal 70-233, C.P. 04510. Ciudad de México, México o al correo electrónico: mlemos7@gmail.com



Autor: Albino Luna. **Año:** 2018. **Título:** *Tristicha trifaria* L. **Técnica:** Acuarela, pincel seco. **Género:** Ilustración científica desarrollada para el proyecto: Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. **Medidas:** 25 cm largo x 18 cm ancho. **Colección:** obra del Archivo Histórico de la Biblioteca del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. **Descripción:** planta acuática, enraizada, sumergida, de tallos postrados adheridos a las rocas u otros sustratos, en arroyos y ríos de corriente constante, manantiales y cascadas, se representa la forma de vida, las flores y variación en la disposición y forma de las hojas.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

PODOSTEMACEAE Rich. ex Kunth

Paulina Izazola-Rodríguez*

* Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2018

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

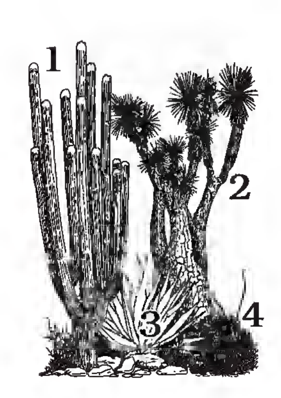
Primera edición: 2018

Instituto de Biología. Departamento de Botánica
Ciudad de México, México

ISBN 978-607-30-0900-3 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-30-0905-8 PODOSTEMACEAE
DOI

Coordinadora y Editora: Rosalinda Medina Lemos
Formación en computadora: Alfredo Quiroz Arana

Dirección de la autora:
Instituto de Biología, Departamento de Botánica
Universidad Nacional Autónoma de México
3er. Circuito de Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510. Ciudad de México, México.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

PODOSTEMACEAE Rich. ex Kunth

Paulina Izazola-Rodríguez

Bibliografía. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 181(1): 1-20. Bove, C.P. & C.T. Philbrick. 2010. Neotropical Podostemaceae. *In:* W. Milliken, B. Klitgård & A. Baracat (2009 onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Podostemaceae.htm. Cook, C.D.K. 1996. *Aquatic plant book.* 2a ed. Amsterdam: SPB Academic Publishing 175, 188 pp. Cook, C.D.K. & R. Rutishauser. 2007. Podostemaceae. *In:* Kubitzki. K. *The families and genera of vascular plants* IX. Berlin: Springer-Verlag 304-344 pp. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants.* New York: Columbia University Press 612-614 pp. Dahlgren, R.M.T. 1980. A revised system of classification of the angiosperms. *J. Linn. Soc., Bot.* 80(2): 91-124. Haynes, R.R. 2001. Podostemaceae. *In:* W.D. Stevens, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel (eds.). Fl. de Nicaragua. *Monogr. Syst. Missouri Bot. Gard.* 85(3): 2150-2152 pp. Hyde, M.A., B.T. Wursten, P. Ballings & M. Coates Palgrave. 2018. *Fl. of Zimbabwe: Tristicha.* https://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/genus.php?genus_id=638 Kita, Y. & M. Kato. 2001. Infrafamilial phylogeny of the aquatic angiosperm Podostemaceae inferred from the nucleotide sequences of the *mat*K gene. *Pl. Biol.* 3: 156-163. Koi, S., Y. Kita, Y. Hirayama, R. Rutishauser, K.A. Huber & M. Kato. 2012. Molecular phylogenetic analysis of Podostemaceae: implications for taxonomy of major groups. *J. Linn. Soc., Bot.* 169(4): 461-492. Les, D.H., C.T. Philbrick & A. Novelo. 1997. The phylogenetic position of river-weeds (Podostemaceae): insights from *rbc*L sequence data. *Aquat. Bot.* 57(1): 5-27. Lot, A. & A. Novelo. 2004. *Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 206 p. Lot, A., A. Novelo, M. Olvera & P. Ramírez. 1999. *Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas, emergentes, sumergidas y flotantes.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Cuadernos 33. 161 p. Mora-Olivo, A. & C.T. Philbrick. 2017. Podostemaceae. *In:* A. Lot (ed.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México Versión digital 2(1): 179-188. Novelo, A. & C.T. Philbrick. 1997. Taxonomy of mexican Podostemaceae. *Aquat. Bot.* 57(4): 275-303. Novelo, A. & C.T. Philbrick. 2000. Podostemaceae. *In:* J. Rzedowski & G. Calderón de Rzedowski (eds.). *Fl. del Bajío y de Regiones Adyacentes* Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México 87: 1-5. Soltis, D.E., M.E. Mort, P.S. Soltis. C. Hibsch-Jetter, E.A. Zimmer & D. Morgan. 1999. Phylogenetic relationships of the enigmatic angiosperm family Podostemaceae inferred from *18*S rDNA and *rbc*L sequence data. *Molec. Phylogen. Evol.* 11(2): 261-272. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/. Consultada el 27 de julio de 2018. The Plant List. 2013. Version 1.1. Published on the Internet; http://www.theplantlist.org/

(accessed 1st January). Consultada el 24 de junio de 2018. Tippery, N.P., C.T. Philbrick, C.P. Bove & D.H. Les. 2011. Systematics and phylogeny of neotropical riverweeds (Podostemaceae: Podostemoideae). *Syst. Bot.* 36(1): 105-118. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, 2 mar 2018. http://www.tropicos.org. Ueda, K., T. Hanyuda, A. Nakano, T. Shiuchi, A. Seo, H. Okubo & M. Hotta. 1997. Molecular phylogenetic position of Podostemaceae, a marvelous aquatic flowering plant family. *J. Plant Res.* 110: 87-92.

Hierbas acuáticas, anuales o perennes. **Raíces** acintadas, adheridas a las rocas u otros sustratos, generalmente fotosintéticas, ramificadas, con rizoides en la superficie inferior. **Tallos** alargados o reducidos, emergiendo lateralmente a lo largo de la raíz, generalmente opuestos, foliosos, homo o heteromorfos. **Hojas** alternas o verticiladas, simples o palmado-compuestas, reducidas o ausentes, marcadamente variables en tamaño y forma, cuando presentes son sumergidas y flexibles; estípulas presentes o ausentes; pecíolos ausentes en las hojas simples, teretes o ligeramente aplanados, lisos o a veces con proyecciones. **Flores** bisexuales, actinomorfas o zigomorfas, solitarias o agrupadas en inflorescencias, pediceladas, pedicelos con o sin ápice ensanchado y cupuliforme, envueltas por una espatela; **perianto** reducido a 2-numerosos tépalos escuamiformes, generalmente alternos con los estambres; **androceo** con 1-numerosos estambres, en 1-2 verticilos completos o 1 verticilo incompleto y confinado a un solo lado de la flor, ocasionalmente 2 o 3-4 estambres nacen de un andropodio, filamentos libres o unidos, lineares, deciduos después de la antesis o persistentes y endurecidos, anteras introrsas o extrorsas, basifijas o dorsifijas, dehiscencia longitudinal; **gineceo** con ovario súpero, 1-3-carpelar, 1-3-locular, ocasionalmente con un pequeño ginóforo, carpelos iguales o desiguales, placentación axial o central, óvulos 2-numerosos, anátropos, estilo presente o ausente, estigma 1-3-lobulado, variable en forma y tamaño. **Frutos** en cápsulas, 2-3-valvadas, elipsoidales o globosas, externamente costilladas, carinadas o lisas, dehiscentes; **semillas** 2-numerosas, endospermo ausente.

Discusión. La familia Podostemaceae Rich. ex Kunth se caracteriza por tener una morfología muy peculiar, razón por la cual ha sido difícil clasificarla taxonómicamente. Se sabe que es difícil encontrar las relaciones filogenéticas en las angiospermas acuáticas debido a la adaptación a ambientes acuáticos, así como la reducción de estructuras y modificaciones que pueden derivar en la eliminación de caracteres taxonómicos útiles (Les *et al.* 1997). Junto con Nymphaceae Salisb., es una de las familias más ricas en especies para las eudicotiledóneas de México (Novelo & Philbrick, 1997). Los miembros de esta familia, se han descrito como organismos parecidos a algas, líquenes, hepáticas o musgos con una forma palmeada (Les *et al.* 1997). Otra característica importante es que, durante la temporada de lluvias, los organismos se encuentran sumergidos y crecen de manera vegetativa, mientras que en temporada de secas están expuestas al aire, lo que les permite florecer y fructificar (Kita & Kato, 2004).

De acuerdo con Dahlgren (1980), la familia se encuentra en el superorden Podostemiflorae y menciona que no se puede relacionar con otras familias por la especialización de hábitat y la ausencia de endospermo y si se combina lo anterior con la presencia de cuerpos de sílice, gineceo trímero, y la fusión de

los filamentos de los estambres se acerca a Orchidaceae Juss., pero Podostemaceae no tiene que ver con las típicas dicotiledóneas. Cronquist (1981) la relaciona con el orden Saxifragales, en particular con Crassulaceae J.St.-Hil., aunque la sigue considerando como taxonómicamente aislada. Cusset & Cusset (1988) proponen una nueva clase, Podostemopsida, ya que no tiene una posición filogenética establecida. Asimismo, Takhtajan (2009), propone que la familia se deriva de Crassulaceae, a pesar de que se le ha relacionado con diversas familias de monocotiledóneas como Najadaceae Juss., Lemnaceae Martinov, Orchidaceae o dicotiledóneas como Ceratophyllaceae Gray e inclusive con algas como Characeae.

En estudios moleculares utilizando genes *rbc*L, se encuentra que Hydrostachyaceae Engl. es su grupo hermano y otras familias cercanas son Crassulaceae, Haloragaceae R.Br. y Saxifragaceae Juss. (Les *et al.* 1997). Otros estudios realizados en el mismo año y con los mismos genes concluyen que Crassulaceae es el grupo hermano de Podostemaceae y se descarta la relación con la familia Hydrostachyaceae al ser un miembro de la subclase Asteridae (Ueda *et al.* 1997).

Soltis *et al.* (1999), basados en análisis de *18*S *r*DNA y análisis combinados de *18*S *r*DNA y *rbc*L, encuentran que la familia queda integrada al orden Malpighiales y no se demuestra la relación con Crassulaceae o algún miembro de Saxifragales. En 2001, Kita & Kato vuelven a realizar estudios con *rbc*L y concluyen que la familia se relaciona con Crassulaceae, pero en estudios combinados con *18*S *r*DNA, *rbc*L y *atp*B, la familia pertenece al orden Malpighiales.

Posteriores estudios combinados, incluyen el marcador *mat*K, y demuestran que la familia es miembro del grupo Euroside I y está relacionado al orden Malpighiales junto con las familias Clusiaceae Lindl., Hypericaceae Juss. y Bonnetiaceae L.Beauvis. ex Nakai (Kubitzki, 2007; Koi *et al.* 2012). APG IV (2016), la mantiene en el orden Malpighiales.

Al interior de la familia se han propuesto diferentes clasificaciones, algunos autores dividen a la familia en 2 ó 3 subfamilias, mientras que algunos otros manejan la familia Tristichaceae Willis como independiente de Podostemaceae. Engler (1930) reconoce 3 subfamilias: Podostemoideae, Tristichoideae y Weddellinoideae. Posteriormente Van Roen (1951) propone la separación solo en dos subfamilias: Tristichoideae, que incluye a *Tristicha* Thouars y *Weddellina* Tul. y el resto de los géneros en Podostemoideae. Les *et al.* (1997), apoya el reconocimiento de Tristichaceae como una familia independiente de Podostemaceae.

Con análisis moleculares basados en el gen *mat*K, se encontró que la familia está conformada por 2 subfamilias, Tristichoideae que incluye *Weddellina* y Podostemoideae (Kita & Kato, 2001).

Sin embargo, en 2012, también con estudios moleculares, se demostró que la familia comprende 3 subfamilias: Podostemoideae y Weddellinoideae como taxa hermanos y Tristichoideae. Las subfamilias Tristichoideae y Weddellinoideae se reconocen por presentar flores actinomorfas con tépalos prominentes, mientras que Podostemoideae tiene flores zigomorfas y tépalos reducidos, así como los brotes florales cubiertos por espatas. En APG IV (2016) se mantiene la separación de las 3 subfamilias.

The Plant List registra 55 géneros para la familia, 720 nombres científicos para especies, de los cuales 250 son nombres aceptados.

Diversidad. Familia con 54 géneros y 310 especies en el mundo, 4 en México géneros y 7 especies, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita en regiones tropicales y templadas.

1. ***TRISTICHA*** Thouars, Gen. Nov. Madagasc. 3. 1806.

Dufourea Bory ex Willd., Sp. Pl. 5: 55. 1810, *nom. illeg. hom.*

Philocrena Bong., Mém. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg, Sér. 6, Sci. Math., Seconde Pt. Sci. Nat. 38(2): 80. 1835.

Potamobryon Liebm., Förh. Skand. Naturf. Mötet 5: 512. 1849.

Tristichopsis A.Chav., Fl. Afrique Occ. Franc. 1: 291. 1938, *nom. illeg.*

Heterotristicha Tobler, Rev. Sudamer. Bot. 10: 103. 1953.

Terniopsis Hsiu C.Chao, Acta Bot. Yunnan. 2(3): 296. 1980.

Malaccotristicha C.Cousset & G.Cousset, Bull. Mus. Natl. Hist. Nat., B. Adansonia sér. 4. 10(2): 174. 1988.

Bibliografía. Kato, M., Y. Kita & S. Koi. 2003. Molecular phylogeny, taxonomy and biogeography of *Malaccostristicha australis comb. nov.* (syn. *Tristicha australis*) (Podostemaceae). *Australian Syst. Bot.* 16: 177-183. Kita, Y. & M. Kato. 2004. Phylogenetic relationships between disjunctly occurring groups pf *Tristicha trifaria* (Podostemaceae). *J. Biogeogr.* 31(10): 1605-1612. Schatz, G.E., S. Andriambololonera, P.P. Lowry II, P.B. Phillipson, M. Rabarimanarivo, J.I. Raharilala Rajaonary, N. Rakotonirina, R.H. Ramananjanahary, B. Ramandimbisoa, A. Randrianasolo, N. Ravololomanana, C.M. Taylor & J.C. Brinda. 2018. Madagascar Catalogue, Catalogue of the Vascular Plants of Madagascar. Missouri Botanical Garden, St. Louis, U.S.A. & Antananarivo, Madagascar http://www.tropicos.org/Project/Madagascar. Consultada el 24 de julio de 2018.

Hierbas anuales o perennes, semejantes a musgos, ramificadas, formando densas poblaciones sobre las rocas. **Raíces** alargadas, postradas. **Tallos** teretes o ligeramente aplanados, en grupos, ascendentes o procumbentes. **Hojas** simples, semejantes a escamas, sésiles, generalmente dispuestas en 3 hileras, membranosas, sin nervaduras o 1-nervadas. **Flores** axilares, solitarias, envueltas por 2 brácteas en botón, pediceladas; **perianto** 3 tépalos persistentes, generalmente unidos en la base; **androceo** con 1(-2) estambres, filamentos delgados, anteras introrsas o latrorsas, basifijas; **gineceo** con ovario 3-locular, estigmas en igual número que carpelos. **Cápsulas** 3-valvadas, valvas iguales, persistentes, cada valva 3 costillada, margen de las suturas no engrosado; **semillas** numerosas, diminutas.

Discusión. El género *Tristicha* se puede diferenciar de los demás géneros por presentar hojas escuamiformes dispuestas en 3 hileras, un ovario 3-locular, 3 estigmas y una cápsula 3-valvada (Novelo & Philbrick, 1997).

A diferencia de otros géneros que presentan una distribución estrecha, éste se encuentra en todas las regiones tropicales del mundo, excluyendo Asia tropical, región de la cual se desplazaron hacia a África probablemente por el decremento en la temperatura y humedad durante el Oligoceno y Mioceno (Kita & Kato, 2004).

Diferentes estudios moleculares soportan que el género *Tristicha* es el hermano de los demás géneros de la familia (Soltis *et al.* 1999). Asimismo, el

género se ha dividido en 3 subclados, el afroamericano, afromadagascar y el subclado africano como hermano de los otros dos. Se ha propuesto que el género ocurrió primero en África y después migró a América (Koi *et al.* 2012).

The Plant List (2013) compila 21 nombres científicos de especies para el género, menciona solo 2 nombres aceptados: *T. trifaria* (Bory ex Willd.) Spreng. y *T. alternifolia* (Willd.) Tul. Sin embargo, recientemente Schatz *et al.* (2017) consideran que *T. alternifolia* es también un sinónimo de *T. trifaria*, quedando el género como monotípico.

Diversidad. Género con 1 especie en el mundo, 1 en México, 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. América tropical, África y Australia, ausente en Asia.

Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng., Syst. Veg. [Sprengel] 16a. ed. 1: 22. 1825[1824], *non Tristicha trifaria* (Bory ex Willd.) Tul. *Tristicha degreana* Tul., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3 11: 111. 1849, *isonym.* TIPO: SOUTH AFRICA. Down river, *J.F. Drege 2991*, s.f. (holotipo: P 00179233!).

Tristicha alternifolia (Willd.) Tul., Ann. Sci. Nat., Bot. sér. 3, 11: 111. 1894. *Dufourea alternifolia* Willd., Ges. Naturf. Freunde. Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. 6: 64. 1814. TIPO: MADAGASCAR. Sin localidad específica, *L.M.A. du Petit-Thouars s.n.,* 1818 (holotipo: BW 00086010! isotipos: BM 000910418! BM 000910418! P00178942!).

Hierbas 3.5-5.0(-10.0) cm alto. **Raíces** sin caliptra. **Tallos** con ramas de 2.0-4.0 cm. **Hojas** sésiles, imbricadas, verticiladas, hasta 4.0 mm largo, ovadas a espatuladas, enteras. **Flores** con pedicelos hasta 2.0 cm largo, sin ápice especializado; **perianto** 1-verticilado, con 3 tépalos, lanceolados o estrechamente ovados, libres o unidos, 1.0-2.0 mm largo; **androceo** con 1 estambre, 1.5-2.5 mm largo, anteras introrsas; **gineceo** con estigmas ca. 0.5 mm largo, oblongo-elípticos, unidos en la base. **Cápsulas** 1.5(-2.0) mm largo, elipsoidales a ovoidales, con costillas prominentes.

Discusión. Especie común en México, se encuentra tanto en el Pacífico como del lado del Atlántico, desde el nivel del mar hasta los 1300(-1628) m. Se distingue por presentar raíces sin caliptra, 1 solo estambre y estigmas oblongo-elípticos unidos en la base.

Por la gran variación morfológica que presenta, se ha dividido en 3 subespecies: subsp. *trifaria* que ocurre de México a Sudamérica, África, Madagascar y las islas Mascareñas; subsp. *pulchella* (Wedd.) C.Cusset & G.Cusset en el norte de África y subsp. *tlatlayana* (Matuda) C.Cusset & G.Cusset en México. Algunos autores no encuentran suficientes diferencias para la subespecie mexicana.

Distribución. En América, desde México hasta Sudamérica y África. En México se conoce de los estados de Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Ejemplar examinado. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Río Quiotepec, *Conzatti 3914* (MEXU).

Hábitat. Rocas u otras superficies sólidas como raíces de árboles, expuestas a corrientes de agua, clara y poco profunda. En elevaciones ca. 550 m.

Fenología. Floración y fructificación de febrero a mayo.

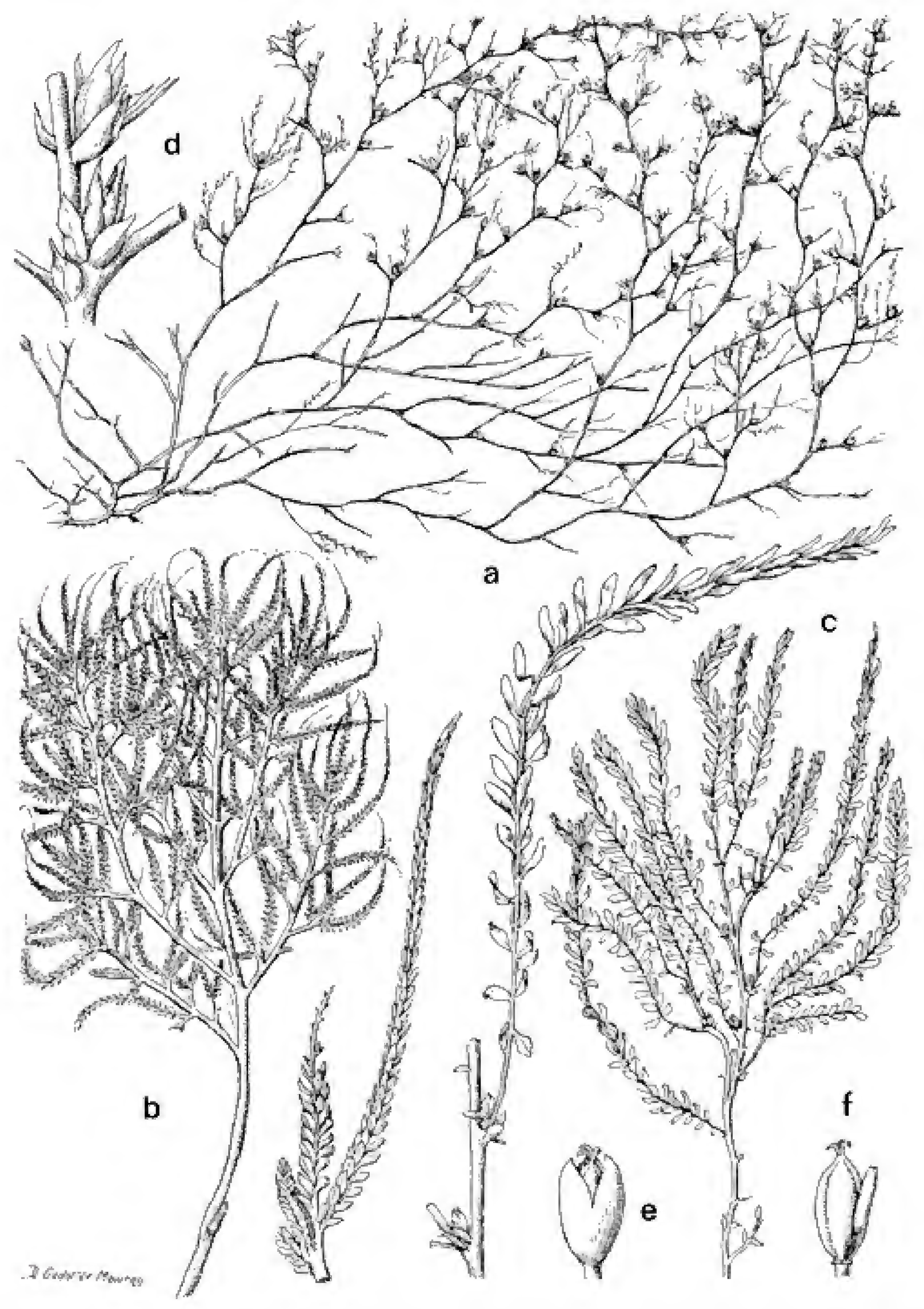
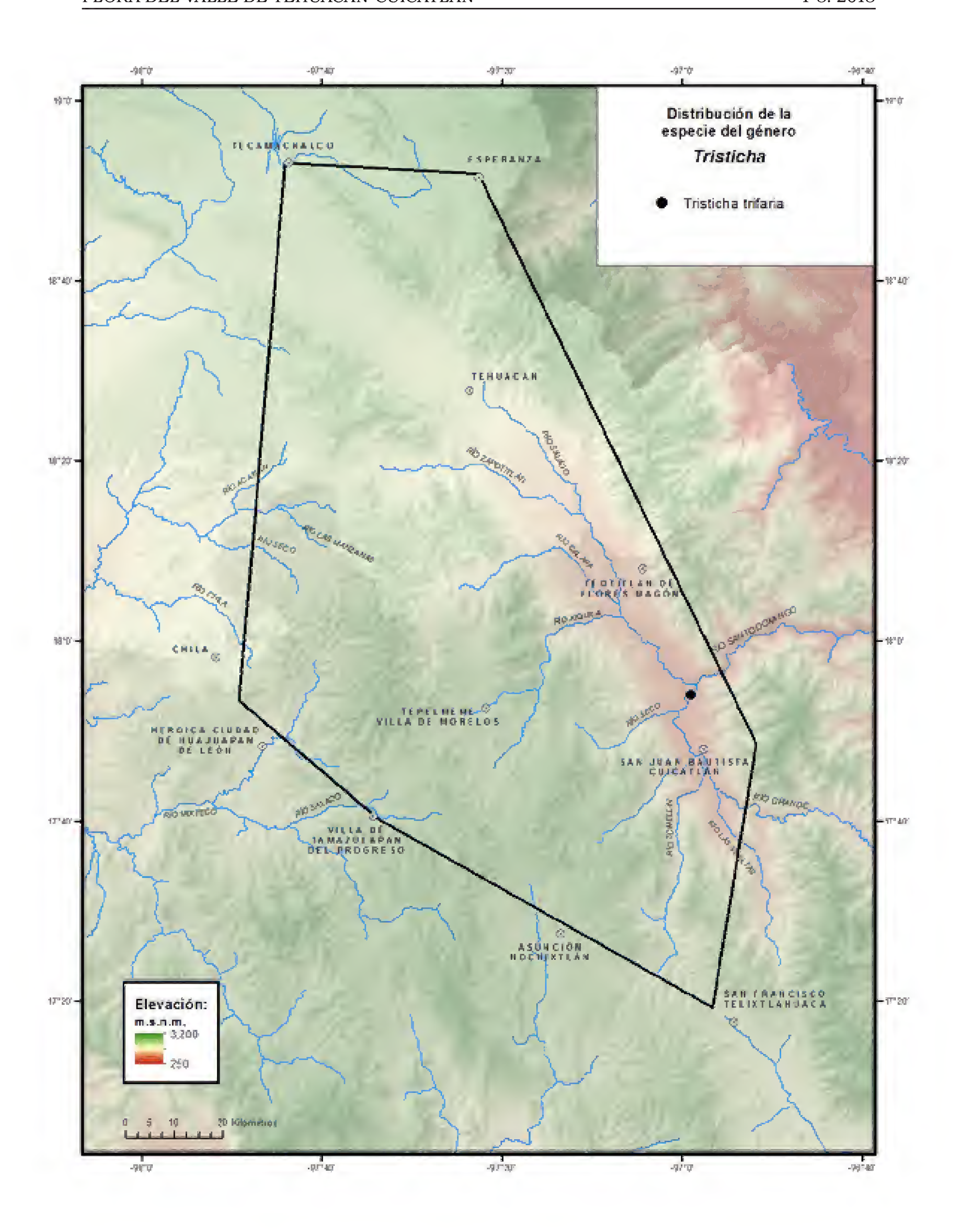
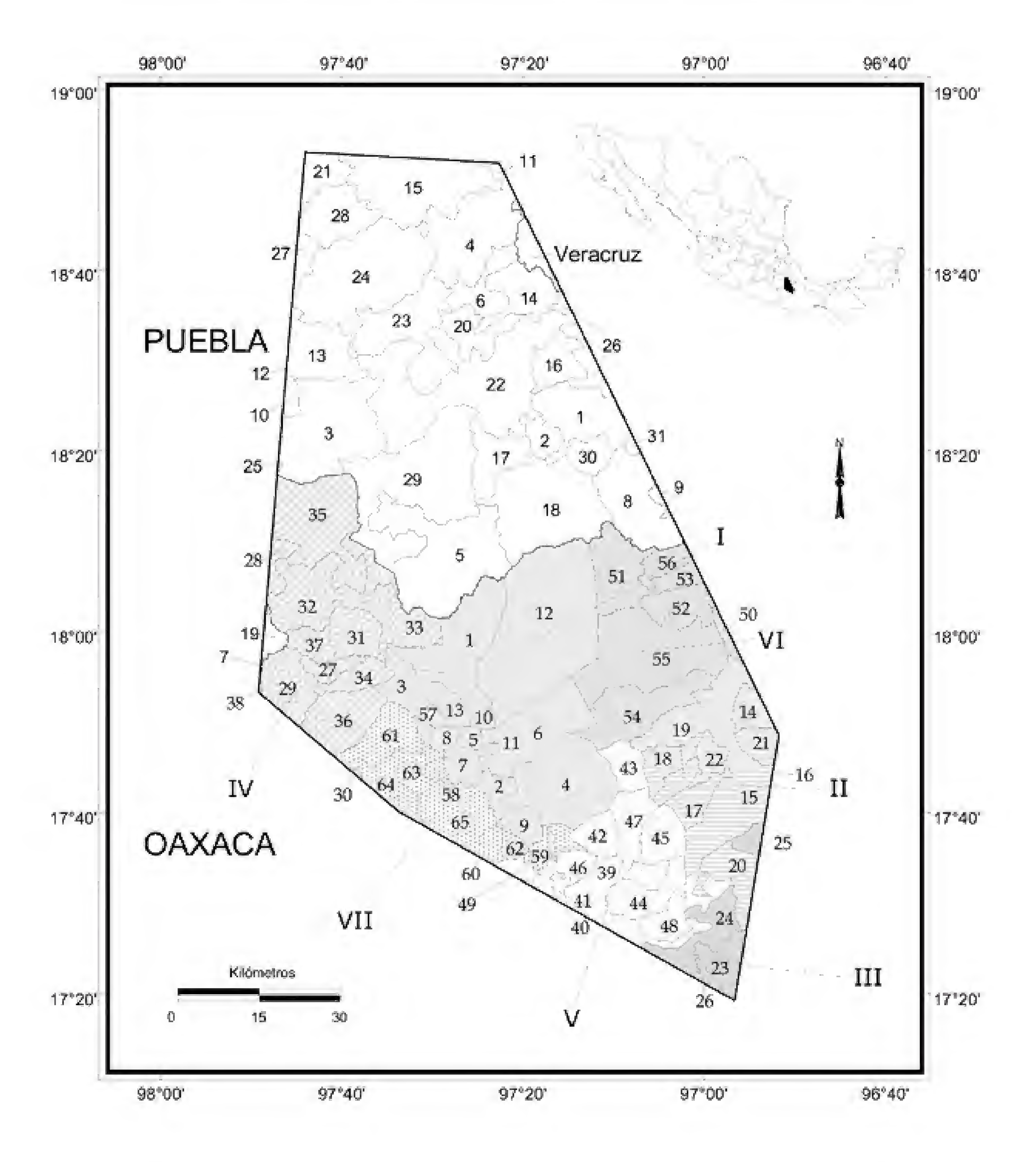


Fig. 1. *Tristicha trifaria*. -a. Hábito. -b. Rama madura y detalle de hojas. -c. Rama joven y detalle de hojas. -d. Detalle de rama con flores. -e. Flor cubierta por la espatela. -f. Flor desprovista de la espatela mostrando los carpelos y el estambre lateral. Ilustrado por **D. Godot de Mauroy**, reproducida de Flore de Madagascar et des Comores. Podostémonacées. H. Perrier de la Bathie. Paris. 1952. p. 3.


Distribución de la especie del género
Tristicha
Tristicha trifaria
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO ACATLÁN
RÍO SECO
RÍO LAS MANZANAS
RÍO CALAPA
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
RÍO PTAA
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
RÍO SECO
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
RÍO TOMELLÍN
ASUNCIÓN NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
Elevación:
m.s.n.m.
3,200
250

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
Veracruz
OAXACA
I
II
III
IV
V
VI
VII
Kilómetros
0
15
30

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapan	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapan de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipan	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapan del Progreso	64
	Villa Tejupan de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

FASCÍCULOS IMPRESOS *

	No. Fasc.
Acanthaceae Thomas F. Daniel	23
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	73
Agavaceae Abisaí García-Mendoza	88
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne Sánchez del Pino	133
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca	71
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	38
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	139
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4
Arecaceae Hermilo J. Quero	7
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada	37
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	79
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez	98
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos	78
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	89
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos	62
Asteraceae Tribu Vernonieae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	72
Bacillariophyta Eberto Novelo	102
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos	35
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54
Bignoniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos	104
Bombacaceae Diana Heredia-López	113
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena	110
Bromeliaceae Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna	122
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta	39
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos	66
Buxaceae Rosalinda Medina-Lemos	74
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a. ed.)	14
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a. ed.)	95
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza	26
Cannabaceae María Magdalena Ayala	129

* Por orden alfabético de familia

	No. Fasc.
Capparaceae Mark F. Newman	51
Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla	58
Caricaceae J.A. Lomelí-Sención	21
Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Chlorophyta Eberto Novelo	94
Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Cleomaceae Mark F. Newman	53
Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenberger	137
Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	19
Convolvulaceae Eleazar Carranza	135
Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo	22
Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	56
Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V.	9
Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Euglenophyta Eberto Novelo	117
Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Martínez-Gordillo, Francisco Javier Fernández Casas, Jaime Jiménez-Ramírez, Luis David Ginez-Vázquez, Karla Vega-Flores	111
Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas	107
Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada	40
Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas	59
Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos	121
Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.	2
Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán	28
Flacourtiaceae Julio Martínez-Ramírez	141
Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos	18
Garryaceae Lorena Villanueva-Almanza	116
Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla	60
Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa	64
Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A.	12
Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Heterokontophyta Eberto Novelo	118
Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos	115

FASCÍCULOS IMPRESOS *

* Por orden alfabético de familia

NUEVA SERIE, PUBLICACIÓN DIGITAL *

Libellorum digitalium series nova

* Por orden alfabético de familia


ISBN 978-607-30-0905-8